

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 8 頁)

(74)代理人 弁理士 有近 紳志郎

【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間的な連続性をもった連続データを第1, 第2, …のパケットにより伝送路を介して伝送する連続データ伝送方法において、

正常に受信した第1のパケットは所定の遅延許容時間だけ蓄積したのち使用し、第 i ($i = 1, 2, \dots$)のパケットが使用されるまでに正常に受信した第 $(i + 1)$ のパケットは第 i のパケットが使用されるまで蓄積したのち使用することを特徴とする連続データ伝送方法。

【請求項2】 請求項1に記載の連続データ伝送方法において、あるパケットの最初の伝送が失敗した場合に、当該パケットの最初の送信から所定の再送許容時間内のみ当該パケットを再送することを特徴とする連続データ伝送方法。

【請求項3】 時間的な連続性をもった連続データを第1, 第2, …のパケットにより送信側装置から伝送路を介して受信側装置へ伝送する連続データ伝送システムにおいて、

受信側装置は、所定の遅延許容時間分のパケットを蓄積しうる到着パケットバッファと、第1のパケットおよび第 i ($i = 1, 2, \dots$)のパケットが使用されるまでに正常に受信した第 $(i + 1)$ のパケットを前記到着パケットバッファに入力するパケット入力手段と、第1のパケットは所定の遅延許容時間だけ蓄積したのち前記到着パケットバッファから出力し且つ第 $(i + 1)$ のパケットは第 i のパケットが使用されるまで蓄積したのち前記到着パケットバッファから出力するパケット出力手段とを具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項4】 請求項3に記載の連続データ伝送システムにおいて、受信側装置は、第 i のパケットが使用された後に第 $(i + 1)$ のパケットが到着パケットバッファから出力されない場合に、第 $(i + 1)$ のパケットの代用データを生成する欠落補償手段を具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の連続データ伝送システムにおいて、送信側装置は、あるパケットの連続データにおける時間位置を示す識別子を当該パケットに付加する識別子付加手段と、受信側装置から返送された再送パケット特定情報に応じて再送すべきパケットを特定し当該パケットを再送するパケット再送手段とを具備し、受信側装置は、正常に受信したパケットの識別子に基づいて再送すべきパケットを特定する再送パケット特定情報を送信側装置に返送する再送パケット特定情報返送手段とを具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項6】 請求項5に記載の連続データ伝送システムにおいて、前記再送パケット特定情報返送手段は、正常に受信したパケットの識別子に対応した到着パケット情報を再送パケット特定情報として送信側装置に返送することを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項7】 請求項5に記載の連続データ伝送システムにおいて、前記再送パケット特定情報返送手段は、正常に受信したパケットの識別子に基づいて正常な伝送に失敗したパケットを推定し、そのパケットに対応した欠落パケット情報を再送パケット特定情報として送信側装置に返送することを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項8】 請求項5から請求項7のいずれかに記載の連続データ伝送システムにおいて、送信側装置は、所定の再送許容時間分のパケットを保持しうる再送パケットバッファと、あるパケットを最初に送信するときに前記再送パケットバッファに当該パケットを入力するパケット入力手段と、所定の再送許容時間を越えて保持しているパケットを前記再送パケットバッファから削除するパケット削除手段とを具備し、前記パケット再送手段は、再送すべきパケットが前記再送パケットバッファにあれば再送し、なければ再送しないことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項9】 請求項8に記載の連続データ伝送システムにおいて、前記識別子付加手段は、再送パケットバッファから削除されたパケットの識別子を再利用することを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項10】 請求項3から請求項9のいずれかに記載の連続データ伝送システムにおいて、受信側装置は、使用したパケットおよび正常に受信したが使用されなかったパケットを保存するファイル装置を具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項11】 請求項3から請求項10のいずれかに記載の連続データ伝送システムにおいて、受信側装置は、正常に受信したパケットを重複して正常に受信したときに当該重複したパケットを廃棄する重複パケット廃棄手段を具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【請求項12】 請求項5から請求項11のいずれかに記載の連続データ伝送システムにおいて、送信側装置は、パケットを重要度に応じて何段階かに分類するパケット分類手段と、重要度の高いパケットほど優先的に再送する優先的再送手段とを具備したことを特徴とする連続データ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、連続データ伝送方法および連続データ伝送システムに関し、さらに詳しくは、連続データを複数のパケットに分けて伝送する連続データ伝送方法および連続データ伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 複数のパケットを伝送する伝送システムにおいて、パケットの欠落（伝送路でのパケットの紛失の外、パケットを受信したが訂正不可能な誤りを含む場合を含む）に対処するため、従来、再送方式が採用され

ている。すなわち、受信側装置は、正常に受信できなかったパケットを特定する再送パケット特定情報を送信側装置に返送し、送信側装置は、返送された再送パケット特定情報に応じて再送すべきパケットを特定し、当該パケットを再送する。これによって、パケットの欠落を防止している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】映像や音声などの時間的な連続性をもった連続データを複数のパケットに分けて伝送する連続データ伝送システムでは、受信された各パケットは必ず元の連続データの時間位置の順に使用される。このため、あるパケットの再送が繰り返されると、その後のパケットは前記パケットが正常に受信されるまで待たされることになり、それだけ遅延時間が延びてしまう。しかし、遅延時間が長くなると、リアルタイム性が損われ、使い勝手が低下してしまう問題点がある。一方、再送方式を採用しなければ、パケットの欠落を生じやすくなる。そして、パケットの欠落を生じると、映像や音声の品質が低下する問題点がある。そこで、この発明の目的は、遅延時間を許容限界内に確実に

【0004】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、時間的な連続性をもった連続データを第1、第2、…のパケットにより伝送路を介して伝送する連続データ伝送方法において、正常に受信した第1のパケットは所定の遅延許容時間だけ蓄積したのち使用し、第 i ($i = 1, 2, \dots$) のパケットが使用されるまでに正常に受信した第 $(i+1)$ のパケットは第 i のパケットが使用されるまで蓄積したのち使用することを特徴とする連続データ伝送方法を提供する。なお、前記遅延許容時間は、送信側における連続データの入力時刻から受信側における連続データの出力時刻までの遅延時間の許容限界に基づいて設定され、通常は、許容限界より少し短い時間である。

【0005】第2の観点では、本発明は、時間的な連続性をもった連続データを第1、第2、…のパケットにより送信側装置から伝送路を介して受信側装置へ伝送する連続データ伝送システムにおいて、受信側装置は、所定の遅延許容時間分のパケットを蓄積しうる到着パケットバッファと、第1のパケットおよび第 i ($i = 1, 2, \dots$) のパケットが使用されるまでに正常に受信した第 $(i+1)$ のパケットを前記到着パケットバッファに入力するパケット入力手段と、第1のパケットは所定の遅延許容時間だけ蓄積したのち前記到着パケットバッファから出力し且つ第 $(i+1)$ のパケットは第 i のパケットが使用されるまで蓄積したのち前記到着パケットバッファから出力するパケット出力手段とを具備したことを

特徴とする連続データ伝送システムを提供する。

【0006】

【作用】本発明の連続データ伝送方法および連続データ伝送システムでは、正常に受信した第1のパケットを所定の遅延許容時間だけ蓄積した後、使用する。また、正常に受信した第2以後のパケットは、その直前の時間位置のパケットを使用するまで蓄積した後、使用する。従って、第1、第2、…の各パケットを再送なく全て正常に受信した場合、各パケットが使用されるまでの遅延時間は、前記遅延許容時間になる。もし、あるパケットの再送が生じた場合、当該パケットの直前の時間位置のパケットを使用するまでに正常に当該パケットを受信すれば、直前の時間位置のパケットを使用した後、当該パケットを使用する。この場合、使用側から見れば各パケットを再送なく全て正常に受信した場合と変わらないから、上記と同様に、各パケットが使用されるまでの遅延時間は、前記遅延許容時間になる。もし、あるパケットの再送が生じ且つ当該パケットの直前の時間位置のパケットを使用するまでに正常に当該パケットを受信できなければ、当該パケットは使用しない。この場合、そのパケットは欠落したものとなるが、そのパケットをそれ以上待たないから、各パケットが使用されるまでの遅延時間は、前記遅延許容時間になる。結局のところ、前記遅延許容時間を適正に定めれば、遅延時間を許容限界内に確実に収めることが出来るようになり、リアルタイム性を確保して連続データを伝送できるようになる。また同時に、ある程度は再送方式の利点を生かせるので、パケットの欠落を防止できることとなり、高い品質で連続データを伝送できるようになる。

【0007】

【実施例】以下、図に示す実施例により本発明をさらに詳しく説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0008】—第1実施例—

図1は、本発明の第1実施例の連続データ伝送システムを示す全体構成図である。この連続データ伝送システムS1は、音声や映像等の時間的な連続性を持つ連続データ11を複数の伝送パケット12により送信する送信側装置101と、伝送路102と、到着パケット識別子13を送信側に返送すると共に到着したパケットから連続データ14を復元して端末装置(図示省略)などに出力する受信側装置103とから構成されている。

【0009】送信側装置101では、連続データ11の部分データをパケット化部104でパケット化する。そして、当該パケットに含まれるデータ内容の連続データ11における時間位置を示す識別子を識別子付加部105で付加する。この識別子は、連続番号(または連続符号)および時計106が発生する時刻である。前記時間位置が一定時間間隔ごとであれば、連続番号(または連続符号)だけでもよい。次に、識別子を付加したパケッ

トを多重部110で伝送パケット12にし、伝送路12に送出する。同時に、再送パケットバッファ107に一時的に保持する。

【0010】受信側装置103では、到着した伝送パケット12を正常に受信できたら（誤りなく受信できるか、誤りがあっても訂正できたら）、そのパケットの識別子および内容を抽出し、パケット分類部113に渡す。また、前記識別子をパケット到着確認部111に渡す。パケット到着確認部111は、前記識別子に関連した情報を到着パケット識別子13として送信側装置101に返送すると共に、前記識別子を到着パケット識別子管理テーブル112に登録する。

【0011】送信側装置101では、返送されてきた到着パケット識別子13を受け取り、パケットバッファ管理部108に送る。パケットバッファ管理部108は、到着パケット識別子13を基にして、再送パケットバッファ107に保持されているパケットを調査し、抜かされたパケット（当該パケットに対応する到着パケット識別子13が返送されてきていないのに、時間位置が後のパケットに対応する到着パケット識別子13が返送されてきたパケット）や、所定の再送待機時間を経ても返送されない到着パケット識別子13に対応するパケットを、再送パケットバッファ107から読み出して、再送バッファ109に格納する。再送バッファ109にパケットがあると、多重部110は、通常のパケットを送信する合間に、再送バッファ109のパケットを読み出して、伝送パケット12にして伝送路12に送出する。さらに、パケットバッファ管理部108は、返送された到着パケット識別子13に対応するパケットを再送パケットバッファ107から削除する（対応するパケットが存在しないときは何もしない）と共に、所定の再送許容時間を越えて保持しているパケットも再送パケットバッファ107から削除する（これにより、再送パケットバッファ107の容量は前記再送許容時間に対応する容量で済む。また、識別子の情報量も前記再送許容時間に対応する情報量で済む）。なお、前記再送許容時間は、連続データ11の入力時刻から連続データ14の出力時刻までの遅延時間の許容限界に基づいて設定される（通常は、許容限界より若干短い時間とする）。また、前記再送待機時間は、前記再送許容時間より短い時間である。

【0012】受信側装置103のパケット分類部113は、正常に受信できたパケットの識別子と、到着パケット識別子管理テーブル112に登録された識別子とを比較し、重複しているならば、その重複パケットを廃棄する。重複していないならば、到着パケットバッファ114を調べて、到着パケットバッファ114が空なら、正常に受信できたパケットの識別子と内容とを到着パケットバッファ114に蓄積する。到着パケットバッファ114が空でないなら、正常に受信できたパケットの識別子と、到着パケットバッファ114に蓄積されており且

つ出力中でないパケットの識別子の中で最も時間的に前の識別子とを比較し、前者が後者より時間位置が後か1つだけ前なら、そのパケットの識別子と内容とを到着パケットバッファ114に蓄積する。一方、前者が後者より時間位置が2つ以上前なら、到着パケットバッファ114に蓄積せず、そのパケットの識別子と内容とを間に合わないパケットとしてファイル装置116に保存する（従って、パケットの再送が間に合わなかった場合でも、ファイル装置116には、完全に近い形で連続データを記録できる）。

【0013】パケットが到着パケットバッファ114に最初に蓄積された時刻から所定の遅延許容時間経過後の時刻になると、欠落補償部115は、到着パケットバッファ114に蓄積されているパケットの中で最も時間位置が前のパケットの内容を読み出し、連続データ14として出力する。読み出し済のパケットは、到着パケットバッファ114から削除する（これにより、到着パケットバッファ114の容量は前記遅延許容時間に対応する容量で済む）。なお、前記遅延許容時間は、連続データ11の入力時刻から連続データ14の出力時刻までの遅延時間の許容限界に基づいて設定される（通常は、許容限界より若干短い時間とする）。

【0014】さらに、欠落補償部115は、連続データ14として現在出力中のパケットの次の時間位置のパケットが到着パケットバッファ114中にあるか否かを判定し、当該パケットがあれば、現在出力中のパケットの出力完了に続いて当該パケットの内容を読み出し、連続データ14として出力する。一方、前記パケットがなければ、誤り訂正の手法などを用いて予測したり、別の情報（例えば“0”）で埋めたりして、その欠落したパケットの内容を補償しておく。そして、出力中だったパケットの出力完了時に、次の時間位置のパケットが到着パケットバッファ114中にあるか否かを判定し、当該パケットがあればその内容を読み出して連続データ14として出力し、前記補償した内容は廃棄する。しかし、前記時点でも次の時間位置のパケットが到着パケットバッファ114中になければ、前記補償した内容を連続データ14として出力する。図2は、上記連続データ伝送システムS1におけるシーケンス図である。送信側装置は、シーケンス201で入力された連続データをパケット化し、シーケンス202で通常伝送する。同時に、シーケンス203で再送パケットバッファに保持する。受信側装置は、伝送パケットを正常に受け取ったら、シーケンス204で到着パケットバッファに蓄積し、シーケンス205で到着パケット識別子を返送し、到着確認する。送信側装置は、到着確認できなかったパケットを、シーケンス206で再送する。受信側装置は、再送されたパケットが間に合う場合、到着パケットバッファに蓄積し、シーケンス207で到着確認する。また、到着パケットバッファに蓄積したパケットを、遅延許容時間内

にシーケンス208で使用する。一方、シーケンス209のように、再送されたパケットが間に合わない場合、そのパケットは使用されない。送信側装置は、再送パケットバッファに再送許容時間まで保持していたパケットを、シーケンス210で削除する。

【0015】上記第1実施例によれば、遅延時間を許容限界内に確実に収めることが出来るので、リアルタイム性を確保して連続データを伝送できる。同時に、再送方式の利点を生かしてパケットの欠落を防止できるので、高い品質で連続データを伝送することが出来る。

【0016】—第2実施例—

図3は、本発明の第2実施例の連続データ伝送システムを示す全体構成図である。この連続データ伝送システムS2は、第1実施例の連続データ伝送システムS1とは、送信側装置101aの識別子付加部105aおよび多重部110aが異なっている。他は同じ構成である。識別子付加部105aは、パケットに識別子を付加するのに加えて、パケットに含まれる情報の重要度に応じたクラス情報を付加する。例えば、その情報が欠落すると受信を続行できなくなるような最重要情報（同期情報など）と、欠落すると受信品質が大きく低下する重要情報（音声情報や映像情報の低周波成分など）と、あれば品質がより向上する程度のオプション情報（音声情報や映像情報の高周波成分など）とを区別するクラス情報を付加する。

【0017】多重部110aは、図4に示す構成である。再送パケット分類部301は、再送パケット32を重要度に応じて分類し、最重要情報を含むパケットを最重要情報パケットバッファ302に格納し、重要情報を含むパケットを重要情報パケットバッファ303に格納し、オプション情報を含むパケットをオプション情報パケットバッファ304に格納する。選択部305は、最重要情報パケットバッファ302に格納されている再送パケット、重要情報パケットバッファ303に格納されている再送パケット、通常パケット31、オプション情報パケットバッファ304に格納されている再送パケットの順を基本の優先順位として、いずれかのパケットを選択し、伝送路102に送信する。トラフィック検出部306は、伝送路102のトラフィック量を検出し、伝送路102の混み合い状況に応じて前記選択部305における優先順位を変更する。例えば、伝送路が混み合っていない場合には、上記基本の優先順位とし、伝送路が混み合ってきた場合には、重要情報パケットバッファ303に格納されている再送パケットと通常パケット31の優先順位を逆転させる。

【0018】上記第2実施例によれば、パケットに含まれる情報の重要度の優先順位に従って送信するので、重要度の高いパケットほど、より確実に伝送できる。

【0019】—第3実施例—

図5は、本発明の第3実施例の連続データ伝送システム

を示す全体構成図である。この連続データ伝送システムS3は、第1実施例の連続データ伝送システムS1とは、送信側装置101bの構成が異なっている。他は同じ構成である。この送信側装置101bでは、通常パケットと再送パケットとを多重部110により多重化した後で、再送パケットバッファ107に保持する。これにより、再送パケットバッファ107には、実際に送信された順序通りにパケットが保持される。パケットバッファ管理部108bは、再送パケットバッファ107に保持されているパケットの順序と、返送されてきた到着パケット識別子13の順序とを照合することにより、再送すべきパケットを検出し、再送する。上記第3実施例によれば、再送すべきパケットを容易に検出できる。

【0020】—第4実施例—

図6は、本発明の第4実施例の連続データ伝送システムを示す全体構成図である。この連続データ伝送システムS4は、第1実施例の連続データ伝送システムS1とは、送信側装置101cのパケットバッファ管理部108cおよび受信側装置103cのパケット到着確認部111cが異なっている。他は同じ構成である。受信装置103cのパケット到着確認部111cは、正常に受信できた伝送パケット12に対応する到着パケット識別子13を送信側装置101に返送するのではなく、正常に受信できなかったパケットに関連する欠落パケット識別子13cを返送する。すなわち、パケット到着確認部111は、正常に受信できた伝送パケット12の時間位置が飛んだ場合における飛ばされた時間位置のパケットや、正常に受信できた伝送パケット12から所定時間経過しても受信できなかった次の時間位置のパケットや、誤りを訂正できなかった伝送パケット12を検出し、それらパケットを指す欠落パケット識別子13cを返送する。一方、送信側装置101cのパケットバッファ管理部108cは、受信側装置103cから返送された欠落パケット識別子13cに対応するパケットを再送パケットバッファ107から取り出し、再送バッファ109に格納する。上記第4実施例によれば、受信側装置から送信側装置へ返送する識別子情報を少なくすることが出来る。

【0021】

【発明の効果】本発明の連続データ伝送方法および連続データ伝送システムによれば、遅延時間を許容限界内に確実に収めることが出来るようになり、リアルタイム性を確保して連続データを伝送できるようになる。同時に、ある程度は再送方式の利点を生かせるので、パケットの欠落を防止でき、高い品質で連続データを伝送できるようになる。例えば、デジタル映像電話システムや、デジタル音声電話システムなどで有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の連続データ伝送システムの全体構成図である。

【図2】図1の連続データ伝送システムの動作を示す通信シーケンス図である。

【図3】本発明の第2実施例の連続データ伝送システムの全体構成図である。

【図4】図3の連続データ伝送システムの多重部の内部構成図である。

【図5】本発明の第3実施例の連続データ伝送システムの全体構成図である。

【図6】本発明の第4実施例の連続データ伝送システムの全体構成図である。

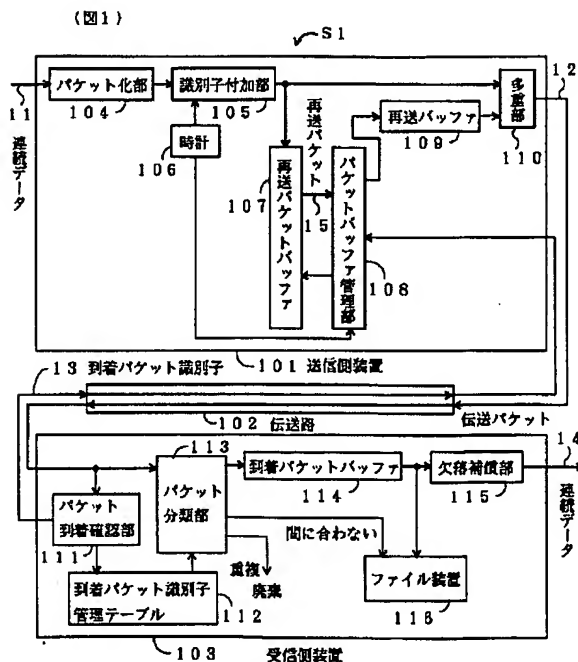
【符号の説明】

S1, S2, S3, S4	連続データ伝送システム
11, 14	連続データ
12	伝送パケット
13	到着パケット
識別子	
13c	欠落パケット
識別子	
101, 101a, 101b, 101c	送信側装置
102	伝送路
103, 103c	受信側装置
104	パケット化部
105, 105a	識別子付加部
106	時計
107	再送パケット*

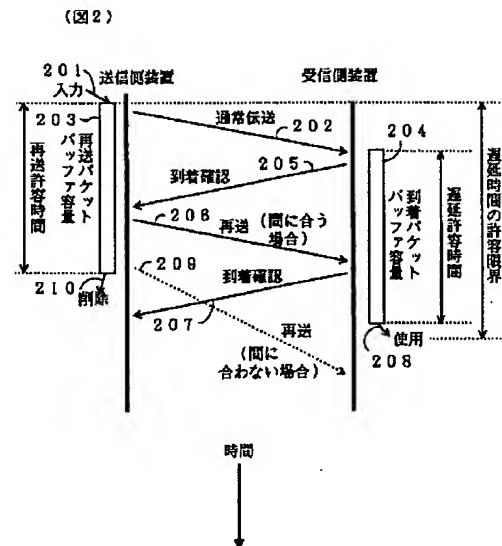
*バッファ

108, 108b, 108c	パケットバッファ
ファ管理部	
109	再送バッファ
110, 110a	多重部
111, 111c	パケット到着
確認部	
112	到着パケット
識別子管理テーブル	
113	パケット分類
部	
114	到着パケット
バッファ	
115	欠落補償部
116	ファイル装置
301	再送パケット
分類部	
302	最重要情報パ
ケットバッファ	
303	重要情報パケ
ットバッファ	
304	オプション情
報パケットバッファ	
305	選択部
306	トラフィック
検出部	

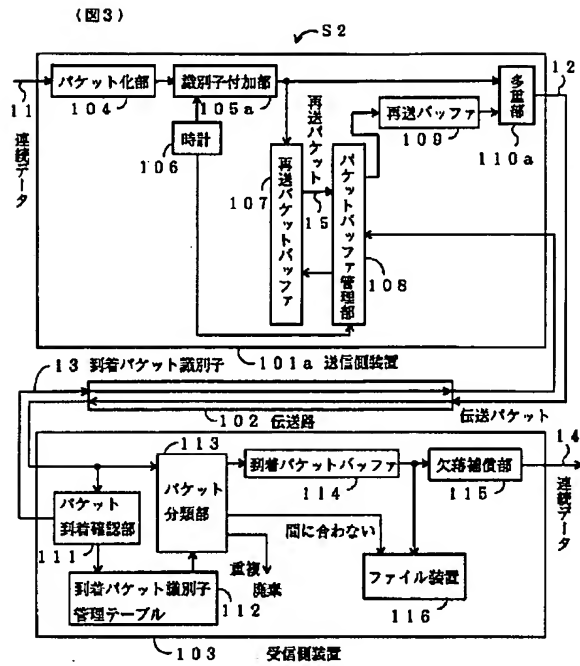
【図1】



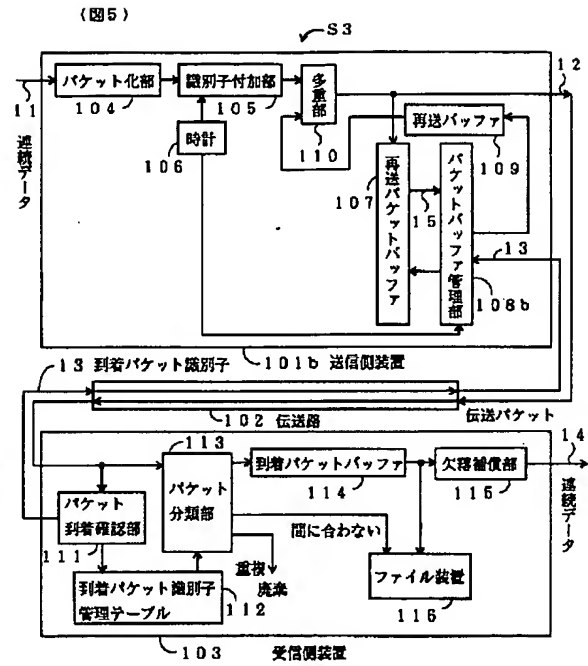
【図2】



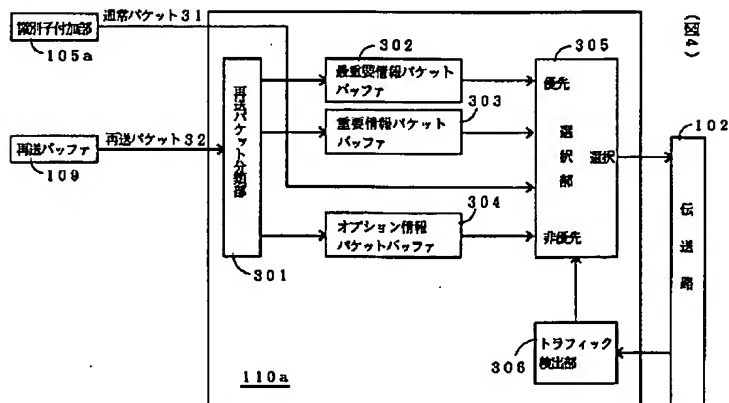
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

